

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2899121号

(45) 発行日 平成11年(1999) 6 月 2 日

(24) 登録日 平成11年(1999) 3 月12日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 1 B 11/24

G 0 1 B 11/24

A

// H 0 5 K 13/08

H 0 5 K 13/08

K

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-44309

(22) 出願日 平成 3 年(1991) 2 月15日

(65) 公開番号 特開平4-262201

(43) 公開日 平成 4 年(1992) 9 月17日

審査請求日 平成 9 年(1997) 10 月 7 日

(73) 特許権者 000237271

富士機械製造株式会社

愛知県知立市山町茶碓山19番地

(72) 発明者 河田 東輔

愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機

械製造株式会社内

(74) 代理人 弁理士 神戸 典和 (外 2 名)

審査官 白石 光男

(56) 参考文献 特開 昭58-75014 (J P, A)

特開 昭59-111001 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>8</sup>, D B 名)

G01B 11/00 - 11/30

H05K 13/08

(54) 【発明の名称】 電子部品のリード線の断面像取得方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子部品の本体に設けられたリード線の長手方向と直交する切断平面による断面の像を、その切断平面内の 3 方向以上からリード線の像を撮像して得たデータを処理することによって取得することを特徴とする電子部品のリード線の断面像取得方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子部品のリード線の長手方向と直交する断面像を取得する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子部品には、本体からリード線が延び出させられたものがある。コネクタ、リレー、フラットパッケージ型電子部品等がその例である。この種の電子

部品はプリント基板等の対象物に装着されて電子回路を構成するのであり、そのために対象物にはリード線を接続すべき位置が予め設定されている。しかし、電子部品本体の保持ヘッドによる保持位置やリード線の本体に対する取付け位置にずれがあったり、リード線に曲がり等があれば、リード線を所定の接続位置に精度良く接続することができない。

【0003】 そのため従来からリード線の位置ずれや曲がりを検出し、リード線に接続不可能なほどの位置ずれがある場合にはその電子部品を廃棄したり、リード線の曲がりを矯正する等、適宜の処理が行われるようにされている。例えば、特開平 2-199900 号公報に記載のリード線検出装置は、発光器および受光器を有し、保持ヘッドにより保持されて移動中の電子部品のリード線 1 本ずつに順次光を当て、その反射光に基づいてリード

線の垂直方向（電子部品の移動方向と直角な方向）および水平方向（移動方向）の各位置を検出するようにされている。リード線の垂直方向の位置が違えば受光器の受光範囲が異なって検出電圧が異なることから垂直方向の位置がわかり、それら電圧の平均値とリード線の各々について得られた出力電圧とを比較し、設定値以上の差があるか否かにより接続不可能なほどの位置ずれがあるかを判定することができる。また、リード線からの光の反射により得られる検出電圧と電子部品の移動の経過時間とが対応付けて記憶され、光の照射位置を原点とするリード線の水平方向位置が検出され、それに基づいて水平方向の位置ずれが検出されるようになっている。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このようにリード線の垂直方向および水平方向の各位置を検出することができれば、それらを合わせることにによりリード線の長手方向と直交する切断平面による断面の像を得ることができる。本発明は、上記公報に記載の方法とは異なる方法により、電子部品のリード線の長手方向と直交する切断平面による断面像を取得する方法を提供することを課題として為されたものである。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のリード線断面像取得方法は、上記の課題を解決するために、電子部品の本体に設けられたリード線の長手方向と直交する切断平面による断面の像を、その切断平面内の3方向以上からリード線の像を撮像して得たデータを処理することによって取得することを要旨とするものである。

#### 【0006】

【作用】リード線の長手方向と直交する切断平面内においてリード線の像を得るとき、方向によって得られる像が異なるが、3方向以上から得られた像の共通部分がリード線の断面像であり、切断平面内において像を得る方向が多いほど正確な断面像を得ることができる。

#### 【0007】

【発明の効果】このように本発明の断面像取得方法によれば、リード線の長手方向と直交する断面像を得ることができ、その断面像に基づいて、例えば、リード線の水平面内における位置誤差や回転角度誤差を算出し、プリント基板への装着時にそれら誤差を修正したり、誤差が過大な場合には電子部品を廃棄する等、種々の処理を行うことが可能となる。

【0008】また、リレーのように、複数本のリード線が本体の端面から直角に、かつ複数列に並んで延び出させられた電子部品の場合、リード線の長手方向に平行な切断平面内においてリード線が複数列に並ぶこととなるが、複数本のリード線が互に重なり、従来の像取得方法では、像を取得できないリード線が生ずる。それに対し、本発明の像取得方法によれば、リード線の断面像を得るために、その長手方向と直交する切断平面内の3方

向以上から像を取得するため、リード線がある方向において別のリード線と重なって像を取得することができなくても、別の方向においては重ならず、像を取得することができ、異なる方向から得た3個以上の像に基づいて全部のリード線の断面像を得ることができる。この効果は、複数本のリード線が本体の端面から直角に延び出させられた電子部品に限らず、複数本のリード線が、その長手方向と直交する切断平面内において複数列に並ぶ電子部品について同様に得ることができる。

【0009】さらに、リレーやコネクタのように、全部のリード線が本体の外周縁内に位置する電子部品の場合、リード線がその長手方向において本体に隠れてしまうため、リード線の長手方向と直交する切断平面内における断面像を、長手方向から取得することは本体に妨げられて困難であるのに対し、本発明の像取得方法は上記切断平面内においてリード線の像を得るため、像の取得が本体に妨げられることがなく、断面像を得ることができる。

#### 【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図4において10はトレイであり、電子部品12が多数收容されている。この電子部品12は、ブロック状の本体14の一面から、その面に対して直角に4本のリード線16が突設されて成るリレーであり、チャック18によりトレイ10から取り出され、撮像装置20によりリード線16の水平方向の像を撮像された後、水平位置誤差および回転角度誤差が修正されてプリント基板22に装着される。プリント基板22には、4本のリード線16の各々が挿入される挿入穴24が設けられている。また、チャック18は、図示しない移動装置により、水平面内において互に直交するX軸方向およびY軸方向に移動させられ、昇降装置により昇降させられるとともに、回転駆動装置により垂直軸線まわりに回転させられる。

【0011】撮像装置20は、図5および図6に示すように、テーブル30を有している。テーブル30は垂直な軸32に取り付けられ、図示しない回転駆動装置により垂直軸線まわりに回転させられる。このテーブル30上には、レーザダイオード34が設けられており、水平な光を照射するようにされている。レーザダイオード34が照射した光はレンズ36により拡散され、レンズ38により平行光線に変えられる。レンズ38は、電子部品12の回転角度の如何を問わず、4本のリード線16の全部に当たる平行光線を発する大きさとされており、この平行光線はレンズ40、42によりリニアイメージセンサ44の感光範囲に収まる幅の光に変えられる。リニアイメージセンサ44は、図3に示すように一直線上に並んだ多数の感光素子46を有し、各感光素子46の感光の有無により異なる信号を制御装置50に供給する。

【0012】制御装置50は、CPU、ROM、RAMおよびそれらを接続するバスを有するコンピュータを主体とするものであり、電子部品12のプリント基板22への装着を制御する。この制御装置50は、リニアイメージセンサ44から供給される信号に基づいて感光素子46の各々に対応付けて感光の有無を表すデータを作成する。本実施例では、このデータは1ビットで作られ、ビットデータは感光素子46が感光する場合に1とされ、感光しない場合には0とされる。感光素子46が感光するのは、レンズ38と40との間にリード線16がなく、光を遮らない場合であり、一方、感光しないのはリード線16があつて光を遮る場合であり、0のビットデータはリード線16の存在を示し、1のビットデータはリード線16がないことを意味する。

【0013】電子部品12のプリント基板22への装着時にチャック18はトレイ10から電子部品12を取り出し、プリント基板22へ搬送する。チャック18は電子部品12の本体14を把持し、電子部品12はリード線16が本体14から下方へ垂直に延び出す姿勢で搬送される。チャック18は、搬送の途中で撮像装置20上に停止し、図5および図6に示すように、リード線16の先端部がレンズ38と40との間に位置し、レンズ38から照射される平行光線を遮る位置へ下降する。この状態で撮像装置20が図5に示す位置から180度回転させられ、1度回転する毎にリード線16の像が撮像される。撮像装置20が回転し、リード線16に対する位置が変われば、リード線16の光を遮る位置が変わり、リニアイメージセンサ44において感光する素子46が変わる。

【0014】1本のリード線16を例に取って図3に示す。斜線を施した感光素子46が感光していない素子46であり、斜線の施されていない感光素子46が感光した素子46であつて、撮像装置20の回転角度 $\theta$ が0度の場合には、リード線16の長辺に対応する部分の感光素子46が感光せず、45度の場合にはリード線16の長辺と短辺との両方に対応する部分の感光素子46が感光せず、90度の場合にはリード線16の短辺に対応する部分の感光素子46が感光しない。制御装置50は、この感光結果に基づき、回転角度毎に多数の感光素子46の各々についてビットデータを作成し、回転角度 $\theta$ と対応付けてメモリに格納する。垂直方向に延びるリード線16に対して水平方向の光を照射してリード線16を水平面で切断し、その水平面内において180°の方向から水平な一次元の投影像を得るのである。なお、感光素子46のうち、一部が感光する感光素子46については、その感光中心が感光している場合（感光素子46の半分以上が感光している場合）に感光しているとする。

【0015】撮像装置20が180度回転し、180個の一次元像が得られたならば、制御装置50はそれらの像に基づいてリード線16の断面像を求める。この像

は、一次元像を二次元の座標面上に投影し、その座標面をリード線16が存在する画素と存在しない画素とに分けることにより求められる。

【0016】図2に回転角度が45度の場合に得られた一次元像を例に取って説明する。リニアイメージセンサ44は撮像面が電子部品12に平行な状態でその中心線のまわりを回転させられ、座標面の中心とリニアイメージセンサ44の中心とを結ぶ直線はリニアイメージセンサ44に対して常に直角となる。この直線とX軸との成す角度が撮像装置20の回転角度である。そして、リニアイメージセンサ44を構成する感光素子46のうち、リード線16に遮られて感光しない素子46であつて、感光する素子46に隣接する素子46の中心を通り、リニアイメージセンサ44に対して直角な線が座標面をリード線16が存在する部分と存在しない部分とに区切る境界線である。回転角度が45度の場合、図2に示す点 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ 、 $P_5$ 、 $P_6$ がリード線16が存在する部分と存在しない部分との境界となる感光素子46の中心であり（図中、リニアイメージセンサ44の斜線を施された部分がリード線16が存在する部分である）、これら境界点を通り、傾斜角度が45度の直線 $L_1 \sim L_6$ が座標面をリード線16の有無で区切る境界線であつて、境界線 $L_1$ と $L_2$ 、 $L_3$ と $L_4$ 、 $L_5$ と $L_6$ との間にそれぞれ中心が含まれる画素がリード線16の存在を表す画素、含まれない画素がリード線16の不存在を表す画素とされる。各画素毎にリード線16の存在、不存在を表すデータが作成されるが、このデータは1ビットで作成され、断面像を求める前に予め0、すなわちリード線16が存在することを表すデータとされており、リード線16の不存在を表す画素に対応するビットデータが1とされる。

【0017】回転角度 $\theta$ が0度の場合には、図1に左下がりの斜線を施した領域内の画素がリード線16の存在を表す画素である。また、45度の場合には、右下がりの斜線を施した領域内の画素がリード線16の存在を表す画素であり、90度の場合には点が付された領域内の画素がリード線16の存在を表す画素である。ビットデータは、一旦、リード線16の不存在を表すデータ1とされれば、その同じ画素が、他の回転角度において得られた一次元像について画素を分けた場合にリード線16の存在を表す画素とされても、0に戻されることはない。したがって、180個の一次元像の全部に基づいて座標面を構成する画素のデータを処理した後、ビットデータが0のまま残った画素の集合がリード線16の断面像を表すこととなる。180個の一次元像を座標面上に投影することにより得られる投影像の共通部分がリード線16の断面像なのである。このように多数の回転角度においてリード線16の一次元像を撮像し、それらの像に基づいて断面像を得るようにすれば、4本のリード線16の各々の位置にずれがあつても、各リード線16の

断面像を精度良く得ることができる。

【0018】上記のようにして4本のリード線16の断面像を求めたならば、それらの像の各々と、ずれのない正規の断面像とを比較し、4本のリード線16の各々について水平方向の位置誤差 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ および回転角度誤差 $\Delta \theta$ を算出し、更にそれらの平均を求め、リード線16の位置ずれ修正量とする。そして、電子部品12のプリント基板22への装着時には、プリント基板22の基準マークが読み取られ、プリント基板22の水平位置誤差 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ および回転角度誤差 $\Delta \theta$ が算出され、チャック18の水平方向の移動量ならびに回転位置がリード線16の位置誤差ならびにプリント基板22の位置誤差を修正すべく補正される。したがって、リード線16に本体14に対する位置ずれがあっても挿入穴24に挿入することができ、位置ずれの検出、修正を行わず、リード線16を挿入穴24に挿入できない電子部品12を廃棄する場合に比較して装着率を向上させることができる。

【0019】このように本実施例の断面像取得方法によれば、電子部品12の4本のリード線16の断面像を得ることができ、リード線16に位置ずれがあってもプリント基板22に装着することができる。また、この電子部品12は、4本のリード線16の全部が本体14の外周縁内にあり、リード線16の長手方向に平行に光を照射してリード線12の投影像を得ることは本体14に妨げられて困難であるのに対し、本実施例の方法によれば、このような電子部品12であっても容易にリード線12の断面像（リード線の長手方向の特定位置における投影像と考えることができる）を得ることができる。

【0020】なお、上記実施例においてリード線16の一次元像、断面像を規定する感光素子、画素のデータは、リード線16の不存在を表す場合に1、存在を表す場合に0とされるようになっていたが、逆でもよく、また、明るさを階調で表す複数ビットのデータとしてもよい。リード線16の有無が互に異なるデータで表されればよいのである。

【0021】また、上記実施例においてリード線16の断面像は画素のデータとして得られるようになっていたが、式で求めてもよい。前述のように座標面のリード線16が存在する領域を区切る境界線を回転角度毎に求め、全部の境界線の交点から断面像を得ることができるのである。

【0022】さらに、上記実施例においてはリード線16の断面像を正規の断面像と比較してその位置誤差を算出するようにされていたが、プリント基板22の挿入穴24の像を撮像し、その像を基準としてリード線16の位置誤差を検出してもよい。

【0023】また、上記実施例においては撮像装置20が回転させられてリード線16の一次元像が角度を変えて得られるようにされていたが、電子部品12を回転さ

せて像を得るようにしてもよい。

【0024】さらにまた、上記実施例においてはチャック18の水平面内におけるX軸方向およびY軸方向の移動、昇降ならびに回転によって電子部品12のプリント基板22への装着およびリード線16の位置ずれの修正が行われるようになっていたが、それらは、プリント基板22の搬送位置決め装置や電子部品12の供給装置等、他の装置の移動、昇降、回転により行われるようにしてもよい。

【0025】また、上記実施例においては撮像装置20が1台設けられていたが、複数台の撮像装置20をチャック18の中心線を中心として適宜の角度間隔を隔てて設け、角度の異なる一次元像を得るようにしてもよい。このようにすれば撮像装置の回転角度を小さくすることができ、撮像時間を短縮することができる。

【0026】さらに、電子部品12に照射する光は平行光とされていたが、光源を点とする放射光としてもよい。この場合にはリード線の断面像を求める際に、座標面を区切る境界線を一点に収束するように設定する。

【0027】さらにまた、リード線16の一次元像を得る方向は、180個に限らず、3方向以上、適宜に設定すればよい。

【0028】また、上記実施例においては、リード線16が垂直方向に延び、一次元像として水平方向の像を得る場合を例にとって説明したが、リード線16が水平方向等、他の方向に延びる場合にも本発明の方法によって断面像を取得することができる。

【0029】さらに、上記実施例においては、リード線16の水平位置誤差および回転角度誤差を検出し、プリント基板22への装着時にそれら誤差を修正するようにされていたが、それら誤差の検出に基づいてリード線16の位置誤差を矯正するようにしてもよく、あるいは誤差が大きく、修正しても挿入穴24に挿入できない場合には廃棄する等、取得した断面像は種々の用途に使用することができる。

【0030】その他、特許請求の範囲を逸脱することなく、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した態様で本発明を実施することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例である方法によるリード線の断面像の取得を説明する図である。

【図2】 上記リード線の切断平面内における1方向において得られた一次元像に基づいて投影像を取得する場合を説明する図である。

【図3】 上記リード線について得られる一次元像の例を示す図である。

【図4】 上記リード線を有する電子部品をプリント基板に装着する装着装置を概略的に示す図である。

【図5】 上記リード線の水平な一次元像を撮像する撮像装置を示す平面図である。

【図6】 上記撮像装置を示す正面図である。

【符号の説明】

12 電子部品  
16 リード線

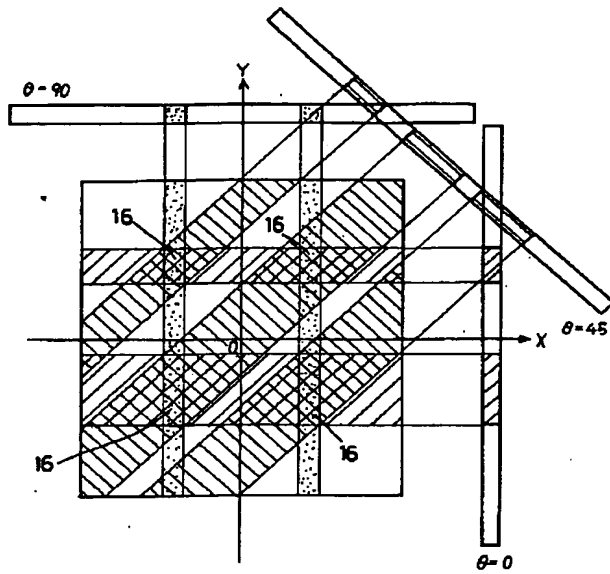
20 撮像装置

22 プリント基板

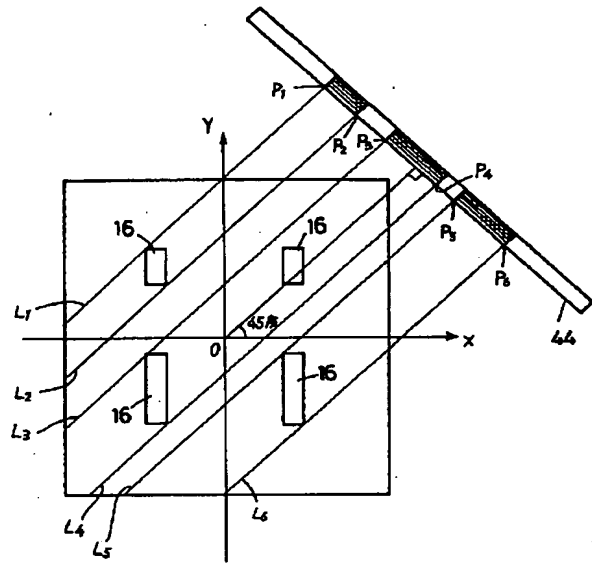
24 挿入穴

50 制御装置

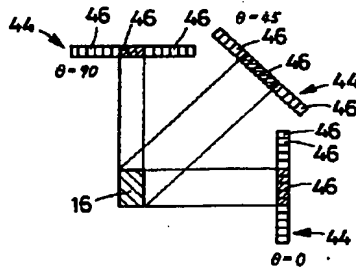
【図1】



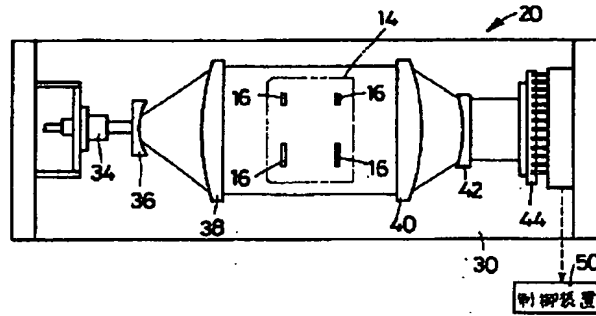
【図2】



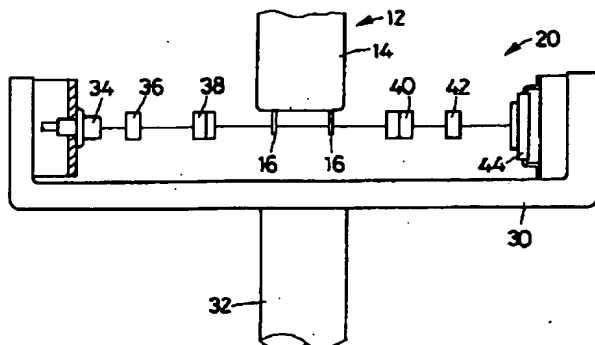
【図3】



【図5】



【図6】



【图 4】

